

GYAKORLATI HÁZI FELADATOK A KÉMIA TANÍTÁSÁBAN

Írta: FORGÁCH GÉZA

A kémia tanításban a gyakorlati házi feladatok rendszeres és célszerű alkalmazása nagy mértékben elősegíti a szilárd tárgyi tudást, a kémiai gondolkodás elmélyítését és a kémia tanulása iránti érdeklődés felkeltését. Nincsen olyan kémia tanítási egység, amelynek begyakorlására házi feladatot nem adhatnánk, mert a házi feladatoknak igen változatos formáit alkalmazhatjuk a kémia oktatásában.

A tapasztalat azt bizonyítja, hogy az oktatás gyakorlatában a kémiai házi feladatokat nem mindig célszerűen és változatos módon alkalmazzuk a tanítási órákon. Ezért e tanulmánynak célja, hogy rendszerezze és didaktikailag jellemezze az alsó- és középfokú kémia oktatásunkban elterjedt gyakorlati házi feladatokat és elősegítse a didaktikai céloknak megfelelő tudatos alkalmazását és a különböző témájú házifeladatok önálló megszerkesztését is.

A gyakorlati házi feladatok kijelölésére a tanárnak éppen úgy kell felkészülnie, mint az óra többi részére, és ezért a feladatokat az órára való előkészüléskor a tanárnak is szükséges kidolgoznia, hogy tisztában legyen az idő és a tartalmi követelményekkel, amelyeket a tanulókkal szemben támaszt.

A feladatok kijelölésének három módszertani alapelvét kell kiemelnünk: A) Logikailag kapcsolatban kell lennie a tanítási egység tartalmával. B) A gyakorlati feladatok változatosak legyenek. C) Érvényesülnie kell a nevelési szempontoknak is.

A) *A gyakorlati feladatnak logikailag kapcsolatban kell lennie a tanítási egység tartalmával*, mert csak így valósíthatjuk meg tervszerűen az elmélet és gyakorlat kapcsolatát. Így tudjuk még érthetőbbé tenni és begyakoroltatni az elméleti anyagot.

B) *A gyakorlati feladatok változatosak legyenek*, mert csak így valósíthatjuk meg módszeresen a bevezetésben felsorolt didaktikai célkitűzéseket.

A kémia változatos tanítási anyaga igen alkalmas arra, hogy a gyakorlati feladatokat a legváltozatosabb formában alkalmazzuk. A változatosság nemcsak a begyakorlás sokoldalúságát és a különböző didaktikai célkitűzések megvalósítását biztosítja, hanem elősegíti a tanulók érdeklődését is a kémia tanulása iránt.

A változatosság mellett arra kell törekednünk, hogy a gyakorlati házi feladattal valamilyen határozott oktatási célt valósítsunk meg. Világosan kell látnunk, hogy a kitzűzött feladattal mit akarunk elérni, tehát az oktatási-célnek kell alárendelnünk a gyakorlati feladatot. Ezért már az óra elő-

készítésekor gondolnunk kell arra, hogy az új anyagot milyen otthoni feladatokkal kívánjuk begyakoroltatni és elmélyíteni, vagy az milyen készségek fejlesztésére lesz alkalmas.

Vizsgáljuk meg a tanítási gyakorlat alapján, az általában alkalmazott gyakorlati házfeladatokat. Legegyszerűbb ezeket a feladatokat a megoldás módja szerint áttekinteni, mert a tanulók által végzendő munkán keresztül tudjuk leginkább lemérni a gyakorlati feladatok didaktikai értékét.

1. *Szöveges megoldású feladatok.* A kitűzött feladatokat a tanulók szöveges válasszal oldják meg. Ezeknek a feladatoknak előnye, hogy tartalmuk igen változatos lehet, és a kémia oktatás legkülönbözőbb területein alkalmazhatjuk. Ezek a feladatok igen alkalmasak a fogalmak begyakorlására, a kémia ismeretek kiszélesítésére és elmélyítésére, az önálló gondolkodás fejlesztésére. Előnyük még az ilyen típusú feladatoknak, hogy kezdő és haladó fokon egyaránt alkalmazhatjuk, mert a feladatok témáját tetszés szerint választhatjuk meg.

a) *A fogalmak begyakorlására szolgáló feladatok* például az alábbiak.

»Milyen összetett anyag a tej, a fűszerpaprika, a cukor, a jég, a benzin, a világítógáz?«

»Mi különbség van a frakcionált és a kondenzált lepárlás között?« Az ilyen gyakorlati feladatok azért is nagyon hasznosak, mert az absztrakt fogalmak begyakorlását össze lehet kapcsolni, a tanulók környezetéből vett és érdeklődést keltő példákkal.

b) *A kémiai ismeretek kiszélesítésére és elmélyítésére szolgáló feladatok* didaktikailag nemcsak azért értékesek, mert a tanulók felismerhetik, hogy a kémia milyen szoros kapcsolatban áll a mindennapi élettel, hanem igen alkalmasak a különböző tantárgyak útján szerzett ismeretek koncentrációjára is. Ilyen feladatok például az alábbiak:

»Gyógyszeres üvegeken, dobozokon keressük meg a kémiai elnevezést, és próbáljunk benne ismert gyök-elnevezéseket felismerni!«

»Figyeljünk meg és soroljunk fel olyan műanyagból készült használati tárgyakat és eszközöket, amelyekkel a mindennapi életben találkozunk!«

»Hogy képződik a tengeri eredetű mészkő? Nevezzünk meg más karbonátos kőzetet is!«

Lélektani szempontból is előnyösek az ilyen feladatok, mert elősegítik a különböző tantárgyakból, olvasmányokból és az életből szerzett képzetek sokoldalú asszociációját, és ez az ismeretek bevézését megszilárdítja.

c) *A tanulók önálló gondolkodásának fejlesztésére* is alkalmasak a szöveges megoldású feladatok. Ebben főleg a kísérleti témájú feladatok tűnnek ki, amelyekre a választ a tanulók szöveggel adják meg. Ilyen kísérleti témájú feladatok például:

»Állapítsuk meg, hogy négy lombik közül melyikben van oxigén, metán, ammónia és melyikben széndioxid gáz?«

»Bizonyítsuk be, hogy az adott anyag rézklorid.«

Hangsúlyozni kívánom, hogy a szöveges megoldású feladatokat csak az áttekintés szempontjából csoportosíthatjuk a legjellegzetesebb didaktikai célkitűzéseknek megfelelően. A valóságban ezeket a feladatokat me-reven elhatárolni egymástól nem lehet, mert jellegzetes didaktikai céljukon kívül, több didaktikai célkitűzés megvalósítására alkalmasak.

2. *Szerkezeti kémiai feladatok.* (Struktúr kémiai feladatok.) Ezeknek a feladatoknak a didaktikai céljuk, hogy gyakorlati feladatok útján begyakoroltassuk az alkátrész vagy gyök, a vegyérték, a telített és telítetlen vegyületek, a kémiai jellem fogalom-rendszerét, középiskolai fokon pedig az ion és a kémiai egyenérték fogalmát, a vegyértékkötés fogalmát az elektron elmélet alapján. A felsorolt fogalom-rendszer bizonyítja, hogy az ide tartozó gyakorlati feladatok alkalmazása, a szilárd tárgyi tudás szempontjából nélkülözhetetlen. Ezt a feladatkört is több csoportra oszthatjuk.

a) *Feladatok a vegyjelek és képletek szerkesztésének gyakorlására.*

»Hogyan jelölünk 5 molekula vizet és 3 molekula nitrogént.«

»Írjuk fel a mészke képletét, ha egy molekulája 1 Ca, 1 C, és 3 O atomot tartalmaz.«

b) *Vegyérték és szerkezeti képlet feladatok.* Ezek mind a téma, mind a megoldás módszere szempontjából is változatosak lehetnek. Például:

»Hányértékű bázis a Ba(OH)_2 , Al(OH)_3 , Sn(OH)_4 ?«

»Írjuk fel a 6 szénatomot tartalmazó diolefin szerkezeti képletét!«

»Írjuk fel a tanult savak Na, Ca, Mg, Al, sóinak tapasztalati és szerkezeti képletét!«

»A periodusos rendszerben való helye szerint melyik a klór legnagyobb vegyértékű oxidjának a képlete?«

c) *A kémiai jellem, ionok és a kémiai kötések gyakorlására szolgáló feladatok.* Ezek a feladatok az elektrokémiai jelenségek, az ion és az elektron elméletek megértése szempontjából fontosak.

»A periodusos rendszer alapján melyik pozitívabb jellemű elem a kálium vagy cézium, az alumínium vagy kalcium?«

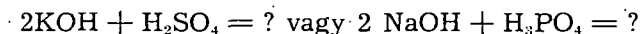
»Írjátok le azoknak a vegyületeknek képleteit, amelyek a következő ionokra disszociálnak: Ba^{2-} és OH^- , Ca^{2+} és NO_3^- , Al^{3+} és SO_4^{2-} .«

»Szerkesszék meg az alábbi molekulák képződését az elektron szerkezet alapján: NaBr, CaO, AlCl_3 , N_2 , CO_2 , H_3N^+ !«

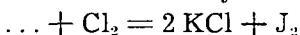
3. *Feladatok kémiai mennyiségtani megoldással.* (Sztöchiometriai feladatok.) Az e csoportba tartozó feladatok a kémiai ismeretek gyakorlati alkalmazásának begyakorlása szempontjából, a legjellegzetesebb gyakorló feladatok közé tartoznak. Ezek a feladatok szolgálnak a kémiai egyenletek megszerkesztésének begyakorlására, valamint a gyakorlat szempontjából fontos, kémiával kapcsolatos számolási készségek fejlesztésére. Az e csoportba tartozó feladatokat két részre oszthatjuk, kémiai egyenletek megoldásának gyakorlása, és kémia feladatok megoldása számtani műveletekkel.

a) *Kémiai egyenletek megoldásának gyakorlása.* Ezeknek a feladatoknak legfontosabb didaktikai célja, hogy a tanulókat leszoktassuk a kémiai egyenletek mechanikus megszerkesztéséről, amikor a tanuló egyszerűen a vizuális képzeletre támaszkodva igyekszik a lecke alapján felírni a kémiai egyenleteket. Ilyenkor a kémiai egyenletben szereplő anyagok közötti változások összefüggéseit, vagy csak részben, vagy pedig egyáltalában nem ismeri fel. Így a kémiai egyenletek megoldásának gyakorlása a tanulók sokféle kémiai ismereteit, a tudatos cselekvés begyakorlásával automatizálttá teszi, vagyis ha a tanuló az egyes lépéseknél megakad, a szükséges ismereteket könnyen felidézheti.

A kémiai egyenlet megoldású feladatok legegyszerűbb típusa, amikor az egymásraható anyagokat, tehát az egyenlet baloldalát megadjuk, és a tanulóknak csak az egyenlet jobb oldalát, a keletkezett új anyagokat kell felírniuk. Például:



A feladatokat kombinálhatjuk is, amikor az egyenletben ismeretlen tényezőket kell behelyettesíteni a tanulóknak. Például:



A megadott adatokat, a megoldáson kívül, megfelelő együtthatókkal kell kiegészíteni: $\dots \text{Al} + \dots \text{H}_2\text{SO}_4 = ?$ $\text{Zn} + \dots \text{HCl} = ?$ Szöveges formában is adhatunk egyenlet megoldású feladatokat. Például:

»Milyen folyamatok mennek végbe a következő vegyületek között és hogyan folynak le ezek: $2\text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = ?$, $\text{Zn} + 2\text{HCl} = ?$, CaCO_3 -t hevítünk. Nevezzük meg a fenti egyenletekben előforduló gyököket is.«

»Írjátok le a következő vegyületek disszociációs egyenletét: H_2SO_3 , Na_3PO_4 , NaHCO_3 .«

Összefoglalva megállapíthatjuk, hogy a kémiai egyenlet feladatokat a legváltozatosabb formában állíthatjuk össze, és erre szükség is van, hogy a tanulók az életkori sajátosságuknak megfelelően minél változatosabban gyakorolhassák az ezzel összefüggő ismereteket. A szilárd tárgyi tudás szempontjából döntően fontos az egyenlet feladatok rendszeres gyakoroltatása, mert a mennyiségtani szabályok ismerete mellett sokféle kémiai ismeret felidézésére és gyakorlására alkalmas.

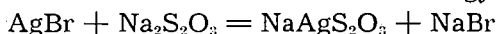
b) *Kémiai feladatok megoldása számtani műveletekkel.* Ezek a feladatok is témájuk szerint igen változatosak lehetnek, és igen alkalmasak a számtani ismeretek, középiskolában pedig az algebrai ismeretek koncentrációjára. Ügyeljünk arra, hogy ezek a feladatok ne váljanak egyoldalú számolási műveletek gyakorlásává.

Kezdőfokon elsősorban a molekulaszámításokat alkalmazzuk és ezeket fejlesztjük a fokozatosság elve alapján tovább.

Há a gramm-molekulaszámítást begyakorolták a tanulók, áttérhetünk a termelési számításokra. Ezeket a számításokat mindig a kémiai egyenletek alapján végeztessük, mert így a tanulók előtt tudatossá válik, hogy a vegyjelek és képletek nemcsak minőséget, hanem pontosan meghatározott mennyiségeket is jelentenek. A termelési számítások laboratóriumi és nagyipari vonatkozásúak lehetnek. Például:

»Hány tonna alumíniumot nyerhetünk 510 tonna timföldből?«

»A nátriumtioszulfátot, mint 'fixírsót' használják a fényképészetben, mert az ezüstbromidot leköti az alábbi egyenlet alapján



mennyi ezüstbromidot tud lekötni 10 g fixírsó?«

Igen sokféle termelési feladatot lehet összeállítani, amelyek a tanulók elméleti ismereteit, új gyakorlati vonatkozású ismeretekkel egészíti ki.

A tanulók számára a gáztermelési adatok súlyokban való megadása, igen nehezen elképzelhető adat. Például:

»Hány gramm hidrogént fejleszt a vízből 10 g nátrium?«

Ezért a gáztermelési adatokat térfogatban számíttassuk ki a tanulókkal. A gáztérfogat számításához viszont a tanulóknak ismerniük kell a

gramm-molekula térfogat fogalmát. A gáztérfogati számításokat ezért a középiskolában alkalmazzuk.

Először a gramm-molekulatérfogat és a gáztörvények begyakorlására kell feladatokat végeztetnünk. A tanulók környezetéből vett gázállapotú anyagokkal kapcsolatos számításokat is végeztessünk. Például:

»Az 'önmentőkészülék' kálipatronjában $\text{K}(\text{OH})$ van, ez köti meg a széndioxidot, amit a készülék hordozója kilehel. Hány liter széndioxidot tud megkötni 100 g $\text{K}(\text{OH})$?«

»Egy 10 literes hidrogénpalackban 100 g hidrogén van. Mekkora nyomás uralkodik a palackban 22°C -on?«

»Hány g ként kell elégetni egy 50 literes hordó kénezéséhez, hogy a levegő helyét 1 atm. nyomású, 20°C -ú gáz töltsen meg?«

A gyakorlati feladatok ezen csoportjából megemlíthjük még a százalékos számításokat. Didaktikailag ezek a feladatok azért jelentősek, mert az anyagok összetételét és tulajdonságait, a tiszta anyagok jelentőségét a tanulók számára újabb szempontból világítják meg.

Feladatok százalékos számítással általában lehetnek; a vegyületek százalékos összetételének a számítása, az oldatok töménységének százalékos számítása, termelési százalékos számítások. Például:

»Számítsuk ki a CO és a CO_2 százalékos összetételét.«

»Hány g nátriumhidroxid szükséges 3 l 10%-os oldat készítéséhez?«

»Egy liter 10%-os ecet-esszenciából, hány liter 4%-os étkezési ecet készíthető?«

»10 tonna 96%-os mészkeverék égetésekor milyen mennyiségű égetett mészet és hány m^3 széndioxidot állíthatunk elő elméletileg?«

Lényeges, hogy a feladatok mennyiségi adatai reálisak legyenek, a valóságnak megfelelőek. Helytelen képzetekre ad alkalmat az olyan termelési feladat, amely a nagyipari termelési adatokat mázsák és tonnák helyett grammokban adja meg, vagy fordítva a laboratóriumi előállítás adatait mázsákban adja meg.

4. Rajzos feladatok. Ez a gyakorlati házi feladatkör meglehetősen elhanyagolt, bár iskoláinkban a kémia tanítási órán általában sok rajzot készítenek. E feladatok közé sorolhatjuk a grafikon, diagramm, vagy egyéb rajzos megoldású feladatokat. Az otthoni rajzos feladatok nagymértékben elősegítik a grafikai analízis következtében az egyes kémiai műveletek részletes megfigyelését és az emlékezetben való rögzítését, a földrajzzal való koncentrációt gazdasági kartogrammok rajzolása útján. Ebből a feladatkörből az alábbi feladatokat idézhetjük:

»Készítsünk az éter, alkohol, víz, kénsav és glicerín forráspontjainak összehasonlítására grafikont!«

»Rajzoljuk meg egy acélrúd nikkelezési folyamatát!«

»Rajzoljuk le emlékezetből az órán bemutatott desztilláló készüléket!«

»Rajzoljuk meg nehéz vegyiparunk települési térképét!«

5. Kísérletező feladatok. E csoportba azokat a házi feladatokat sorolhatjuk, amelyeket közvetlen kísérletezéssel old meg a tanuló. Az ilyen irányú feladatok igen alkalmasak a tanulók önálló kísérletező és megfigyelő készségeinek a fejlesztésére. Ezen a módon a mindennapi élet szempontjából is fontos anyagismereteket sajátíthatnak el a tanulók.

Fontos elv, hogy olyan kísérleteket házi feladatul ne adjunk, amelyek a tanulót, vagy otthoni környezetét veszélyeztethetik. Továbbá a kísérletező feladat témája összefüggésben álljon a tanult elméleti anyaggal, vagy az iskolában bemutatott kísérleteket egészítse ki.

A kísérletező házi feladatoknak igen nagy értékük, hogy önálló megfigyelés alapján adatokat gyűjtenek a tanulók. Igen fontos, hogy a tanulók az otthon végzett kísérleteket rajzolják le, és a tapasztalataikat naplószerűen foglalják össze. Ilyen kísérletező feladatok például:

»Kristályosítsatok timsót melegen telített oldatból, nyugodt helyen.«

»Az otthon készített cékla indikátorral állapítsatok meg a szóda, a szódabikarbóna, trisó (Na_3PO_4) és a konyhasó kémhatását. Magyarázzátok meg a jelenségeket, a kémiai folyamatokkal.«

Ezenkívül még sok és változatos témájú kísérletező feladatot állíthatunk össze otthoni megoldásra. A figyelmet fel kell hívnunk arra, hogy az otthoni kísérletek sem az iskolai előadási kísérletezést, sem a tanuló kísérleti órákat nem pótolhatják.

Didaktikai szempontból még változatosabbá tehetjük a gyakorlati házifeladatokat az ún. kombinált feladatokkal, amikor a fenti feladat típusokat kombinálva alkalmazzuk.

A szöveges megoldást kombináljuk egyenlet megoldással. Ugyanígy kombinálhatjuk a rajzos, vagy sztoichiometriai feladatokat szöveges megoldással, mint azt a közölt feladatok némelyikénél is tapasztalhattuk.

Összefoglalva megállapíthatjuk, hogy a gyakorlati házi feladatokat a kémia oktatásában a legváltozatosabb módon alkalmazhatjuk. Valamennyi feladat típus valójában sokféle kémiai ismeret gyakorlására és koncentrációjára alkalmas.

C) *Érvényesülnie kell a nevelési szempontoknak is.* A gyakorlati házi feladatok legnagyobb nevelési értéke, hogy a tanulókat önálló gondolkodásra és munkára szoktatja. Ezért a kémiai házifeladatoknak is olyanoknak kell lenniük, hogy a megoldás bizonyos erőfeszítést, követelményt jelentsen, ugyanakkor ügyelnünk kell arra, hogy a tanulók életkorához és ismereteihez alkalmazkodjanak. A feladatok ennek megfelelően legyenek érdeklődést keltők, ezért minél több témát vegyünk a tanulók környezetéből. Igen fontos, hogy a feladat szövege legyen gondolkodtató, és világos célkitűzésű, hogy foglalkoztassa a tanulók képzelőerejét.

A nevelési célját a gyakorlati házi feladat csak akkor érheti el, ha a szaktanár a házi feladatokat rendszeresen ellenőrzi abból a szempontból, hogy azok valóban a tanulók önálló munkái, és nem egymásról másolták le.

Irodalom

Farkas Vince—Zádor Ernő: »Kémia« a közgazdasági technikumok I. o. számára. (Tankönyvkiadó, 1954.)

Glinka: »Általános kémiai feladatok és megoldások.« (Tankönyvkiadó, 1951.)

Dr. Horváth Árpád: »Kémiai feladatok.« (Szocialista Nevelés Könyvtára, 87. sz. Tankönyvkiadó, 1954.)

Kiss Lajos—Donáth Éva: »Kémia és ásványtan.« A tanítóképzők I. o. számára. (Tankönyvkiadó, 1953.)

Pais István: »Kémia az általános iskolák VIII. o. számára. (Tankönyvkiadó, 1953.)

Újhelyi Sándor—Vermes Miklós: »Kémia I. rész.« A középiskolák I. o. számára. (Tankönyvkiadó, 1950.)